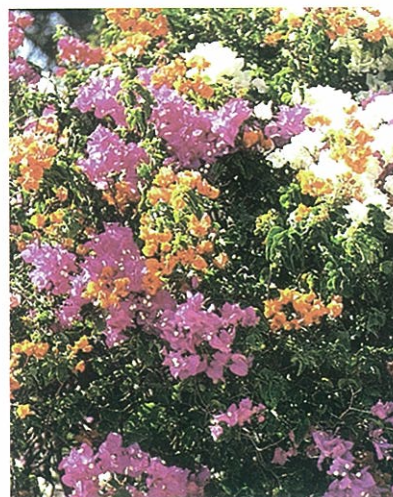


はじめに i  
執筆者一覧 iii

## 第1章 物質は粒子からできている 1

- 1.1 物質とは何か ..... 1  
 自然と化学とのかかわり合い 1  
 物質を化学の目で見ると 2  
 物体と物質の違いを知っておこう 3  
 純粋な物質と混ざった物質 4  
 物質は元素からできている 5
- 1.2 物質を粒子として見ると ..... 7  
 物質は小さな粒子からできている 7  
 物質の構成粒子を見る 7  
 粒子を大きさで分ける 10
- 1.3 物質を構成する究極の粒子 ..... 11  
 化学で重要な原子と分子 11  
 原子や分子はとてつもなく小さい 12  
 ミクロとマクロをつなぐ化学 12
- COLUMN** なぜ朝日や夕日は昼の太陽に比べて赤く見えるのか 14  
**章末問題** 14



**用語解説** 自然科学／純度／ナノとマイクロ／コラーゲン／原子と分子

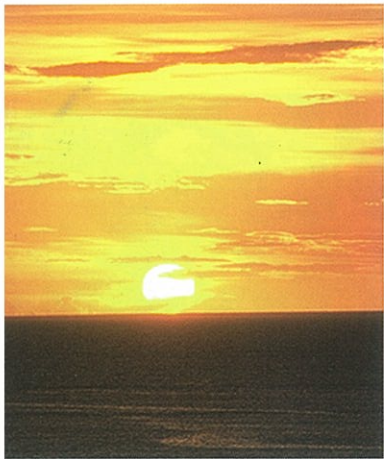
**one point** 物質の本質に迫る方法／質量と重量の違い／純度99.99%の意味／元素記号の考案／粒子概念について／電子顕微鏡のしくみ

## 第2章 身の回りの物質を考える 15

- 2.1 身の回りの物質を見てみると ..... 15  
 空気と身近な気体 17  
 水という不思議な物質 20  
 生命体も物質からできている 21  
 栄養素としての食品 22  
 衣料品は何からできているの 24  
 身近な生活用品のプラスチックとゴム 25
- 2.2 物質は二つに分けられる ..... 26  
 こげる物質、こげない物質 26  
 無機物質と有機物質の違い 27

**用語解説** 高分子化合物／脱酸素剤／ブドウ糖と果糖／有機溶媒／同素体

**one point** 実験と科学の進歩／メタンの効用／卵は完全栄養食品／識別表示マーク／硫黄の役割／エチレンで熟成

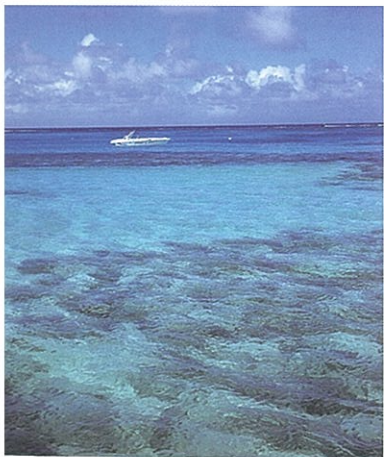


用語  
解説

単位/蒸留

one point

ハウレーカ! / 1  
円玉の秘密/密度と比重/「溶」と  
「融」の違い



用語  
解説

非晶質/1ジュールとは?

one point

用語の使い方に注  
意/気体分子の速さは?/水蒸気の  
温度は100℃を超える

## 2.3 原子・分子が集まってできる物質…………… 28

巨大な分子からできている物質 28

原子がそのまま集まってできる物質 28

COLUMN 絹より丈夫な糸の誕生 29

章末問題 30

## 第3章 物質を特徴づけるものは何か 31

### 3.1 物質の性質を調べる…………… 31

いろいろな物質の密度をはかる 31

物質の融点と沸点をはかる 35

### 3.2 混合物を分けるには…………… 38

沸点を利用して分ける 38

COLUMN 日常生活に利用されている化学の原理 40

章末問題 41

memorandum 指数の表示について 42

## 第4章 物質の状態は何によって決まるか 43

### 4.1 物質の状態を決める要因は何か…………… 43

物質の状態は粒子間にはたらく力に依存する 43

気体、液体、固体の集合状態には大きな違いがある 44

固体と液体を分かちもの 45

固体、液体とは違う気体の特徴 46

### 4.2 物質の状態は温度によって変わる…………… 47

物質の状態は変化する 47

粒子の運動と温度の関係 48

微粒子の運動を直接観察する 49

### 4.3 状態変化とエネルギーの関係…………… 50

熱と温度の違いを理解しよう 50

エネルギーを加えると状態は変化する 52

COLUMN 電子レンジのしくみ 53 / コンピュータ社会に欠かせない

液晶 54

章末問題 54



## 第5章 すべての物質は原子からできている 55

- 5.1 原子の多様な組合せが多様な物質を生む ..... 55  
物質のもととは何か 55  
現代化学の基礎になったドルトンの原子説 56
- 5.2 元素をグループに分ける周期表の発見 ..... 56  
元素の性質が周期的に変化する 56  
周期表の読み方 57
- 5.3 原子の構造はどのようになっているか ..... 60  
原子はきわめて小さい粒子である 60  
原子は三つの粒子から構成されている 60  
原子の性質は三つの粒子の組合せで決まる 62
- 5.4 電子はどこにあるのか ..... 64  
電子の居場所はどこか 64  
電子殻には決まった数の電子が入る 64
- COLUMN** 最初の人工元素は何か 65 **章末問題** 65  
**memorandum** 測定値と有効数字について 66

## 第6章 物質中で原子はどう結びついているか 67

- 6.1 身の回りの物質は化学の力でつくられる ..... 67  
種類が多い金属元素, 量が多い非金属元素 67  
身の回りの物質はほとんどが化合物 67
- 6.2 原子と原子の結びつきによって結合ができる... 68  
結合はなぜできるのか 68  
結合のしかたによって物質を分ける 69
- 6.3 金属は特有の性質をもつ ..... 71  
金属元素の特徴 71  
金属の性質を決める自由電子 71  
金属結合からなる物質 72
- 6.4 イオンどうしは how 結びつくのか ..... 73  
原子はどのようにしてイオンになるか 73  
イオンが引き合うとイオン結合ができる 75
- COLUMN** 科学衛星に使われているイオン駆動エンジン 77  
**章末問題** 78



**用語解説** 水素の三つの同位体/核分裂と核融合

**one point** 原子と元素の使い方/ラボアジェの実験/錬金術の遺産/自然法則の不思議/周期表の評価/原子の質量 逆転の謎/原子1個の質量は?/原子の本当の姿



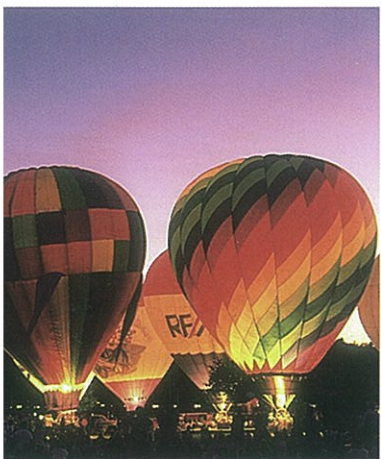
**用語解説** 価電子と閉殻/イオンの価数

**one point** 化学の見えざる力/金ばくのうすさは驚異的/ケイ素は非金属/鉄イオンの価数表示/組成式は整数で



**用語解説** 分子の極性/物質  
量/原子量

**one point** 化学式の意味/共有結合のイメージ/結合と価標の関係/似た用語に注意!/化学的知識の意味/コップ1杯の水は?



**用語解説** 圧力/セルシウス  
温度/沸騰/三重点と臨界点/気体の溶解度/水溶液

**one point** 絶対温度目盛りの導入/宇宙空間での水/水銀の表面張力/モル濃度表示は便利/1 ppmは何%?

## 第7章 分子は原子の結合によってできる 79

**7.1 原子が結合してできる分子** ..... 79  
 分子はすべて化学式で表せる 79  
 いろいろな分子 80

**7.2 共有結合による分子のなりたち** ..... 81  
 電子を共有するやり方で結合する 81  
 共有結合のカギをにぎる電子対 82  
 結合は完全には分類できない 83

**7.3 水素結合と不思議な水分子** ..... 84  
 分子には特有の形がある 84  
 水分子の形と水素結合 84

**7.4 物質量の考え方で原子や分子を数える** ..... 85  
 小さな粒はひとまとめで扱おう 85  
 1モルには何個入っているか? 86  
 1モルの原子の質量はそれぞれみな違う 87  
 分子の質量を求めるには 88

**COLUMN** 美しい絵や美術品に要注意! 90 **章末問題** 90

## 第8章 身近な現象から気体と溶液の性質を学ぶ 91

**8.1 身近な現象から気体の性質を学ぶ** ..... 91  
 ポテトチップスの袋がふくらんだ 91  
 熱気球はなぜ上がる 92  
 どんな気体にもあてはまる法則 94  
 水は100°Cで蒸発するか? 95  
 物質の状態は圧力によっても変わる 97

**8.2 物質はどのようにして溶けるか** ..... 98  
 気体は高温になるほど溶けにくい 98  
 水に溶ける固体 99

**8.3 溶液のおもしろい現象** ..... 100  
 溶液の濃度の違いによって起こる現象 100  
 液体が丸くなるわけ 102  
 溶液中の濃度について 103

**COLUMN** 化学の原理を利用した身近な食品加工技術 106 **章末問題** 106



## 第9章 化学反応によって新たな物質が生まれる 107

- 9.1 化学反応とはどのような変化か ..... 107  
身の回りの化学反応 107  
物質をつくりだすのも化学反応 108
- 9.2 化学反応式を使って化学反応を表す ..... 109  
化学反応のすじ道を論理的に表す手段 109
- 9.3 化学反応式は非常に簡潔 ..... 110  
化学反応式はすぐれもの 110  
化学反応式のなりたち 111
- 9.4 化学反応式は情報の宝庫 ..... 113  
係数と物質量は比例する 113  
身近な単位の質量に直して考える 115  
エネルギーの出入りも化学反応式で表せる 116  
エネルギー問題を正しく理解する基礎 117
- COLUMN** 意外なところに使われているタンニン 118
- 章末問題** 118



**用語解説** 発熱反応と吸熱反応

**one point** 水の状態変化はどっち？/化学反応の役割/昔の生活の知恵/係数1は省略

## 第10章 身の回りの酸と塩基を考える 119

- 10.1 酸と塩基の一般的な性質 ..... 119  
身近にある酸と塩基 119  
イオンという名の物質 120  
酸や塩基の強さを示すものさし 121  
酸・塩基の考え方を見直す 124  
酸・塩基の強弱は何で決まる？ 124  
酸性、塩基性の見分け方 125
- 10.2 酸と塩基が反応するとどうなる？ ..... 127  
中和とはどういうこと？ 127  
塩について知っておきたいこと 128  
中和反応を使って環境を改善する 129
- COLUMN** 酸性雨が発生するしくみ 130
- 章末問題** 131
- memorandum** 分子模型とその役割 132



**用語解説** 重曹/クエン酸/リトマス紙/pHの定義

**one point** 果物の缶詰にご注意！/水素イオンの表記/≠の意味/濃度の単位に注意/酸・塩基概念の効用/日常のなかの中和反応/酸性雨は淡水に影響

## 第11章 酸化と還元のしくみを考える 133

### 11.1 酸化, 還元とは何か? ..... 133

- 酸化と還元の定義 133
- 酸化と還元は同時に起こる 134
- 反応中の電子の授受を考える 135
- 電子の動きから酸化と還元を再定義する 136
- 電子を受け取る酸化剤, 電子を与える還元剤 136

### 11.2 酸化還元は金属のイオン化から始まる ..... 137

- 金属にはイオン化しやすいものがある 138

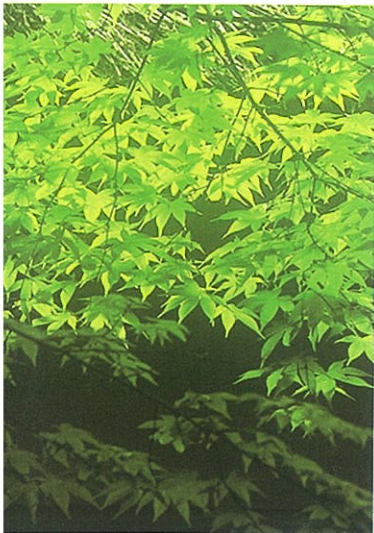
### 11.3 電池の基本的なしくみ ..... 139

- 世界で初めての電池——しくみは意外に簡単 140
- 身近な実用電池ははたらきもの 142
- 電池と電気分解の関係 147

**COLUMN** 身の回りの酸化剤と還元剤 148 **章末問題** 148

**用語解説** 金属の製錬／王水／化学電池と物理電池／塩橋／集電体／単電池／電気量 (クーロン)

**one point** 身近な酸化の例／鉄の酸化と化学カイロ／水性ガスの発生／酸化力と還元力の強さ／イオン化列に注意！／充電のやり方／燃料電池の発見



**用語解説** 蛍光物質／発光ダイオード／ATP／光合成

**one point** 波長とエネルギーの関係／補色の見方／身近な赤外線／二重結合がカギ／植物が緑色に見えるわけ

## 第12章 光は物質をどう変えるか 149

### 12.1 光とは何だろう ..... 149

- 光の波長が短いほど光のエネルギーは大きい 149
- 光の三原色ともが見えるしくみ 150

### 12.2 身近な現象から光の原理を学ぶ ..... 151

- 花火は特有な色の光をだす 151
- 蛍光灯の蛍光とは何? 153
- 物質を熱すると光がでる 154
- 効率のよい発光ダイオード 155
- ホタルの光から学ぶ 155
- 人工的に光をつくる 156

### 12.3 物質が光を吸収すると...? ..... 157

- 物質の色はどのようにして決まるか 157

### 12.4 光を化学エネルギーに変える ..... 159

- 光を使う植物の巧妙なしくみ 159

**COLUMN** 身の周りの花の色ほか 160, 161 **章末問題** 161

**memorandum** 接頭語および単位の換算例 162

あとがき 163 / 用語解説 165 / 写真協力一覧 171 / 索引 173